农业专业知识服务系统用户交互研究

李一开，叶飒，寇远涛*

（中国农业科学院农业信息研究所，北京 100081）

摘　要：[目的 / 意义]大数据时代，人们被海量信息淹没，知识服务系统应运而生，目前相关研究多集中于技术支撑角度，用户交互鲜有人探索，但其不可或缺。基础建设领域和商业领域的应用都较为完善，而知识服务系统的用户交互还存在不足：理论研究层面，缺少理论方法的总结和系统的框架设计；应用实践层面，欠缺体系化予以指导。[方法 / 过程]通过梳理用户交互国内外研究现状，设计知识服务系统用户交互框架即人机交互与人际交互；基于此采用调查问卷和百度统计，分析农业专业知识服务系统的用户需求侧，同时剖析系统供给侧资源、技术和服务层 3 方面不足；提出农业专业知识服务系统用户交互优化方案，以实现系统友好交互。[结果 / 结论]未来，用户交互对于完善交互激励体系，构建强互动的知识链社区，惠及更多用户群体，实现知识服务系统升级起到一定的指导作用。

关键词：农业专业知识服务系统；用户交互；隐私保护；问卷调查

中图分类号：TP391.1　　**文献标识码：**A　　**文章编号：**1002-1248（2022）09-0086-09

引用本文：李一开，叶飒，寇远涛. 农业专业知识服务系统用户交互研究[J]. 农业图书情报学报，2022，34(9)：86-94.

1 引　言

受疫情影响，当下用户通过线上知识服务系统获取信息的需求量增大，然而，目前用户获取信息资源不平衡、不充分的问题突出，即使用者难以在短时间内搜索到准确信息。Elsevier2019 科研用户调研显示，搜索与阅读均分科研时间，每周搜索文献时长超过 4 小时，阅读文献时长超 5 小时，2011—2019 年，文献阅读量减少 10%，但查文献时长增加 11%，这体现了用户交互需进一步优化提升精准性。

目前国内外用户交互研究和实践丰富，开展了多领域多维度研究。但是，知识服务系统用户交互处于理论研究和前期探索阶段，具有相对封闭性、割裂性、单一性、单调性、机械性和繁复性等特征；现有理论架构和实践不足，用户交互的系统探索亟待加强。

农业知识服务是知识服务领域的重要组成部分，其需求面广，包括农业科研人员、企业、政府等，提供高效便捷的多维信息咨询等服务，国际上针对农业知识服务需求的平台有 E-ROSA、AGINFRA+、Ag-Gateway、BrAPIFARMWAVE 等，满足农业领域的研究和创新，致力于促进和实现农业向数字农业的过渡；

收稿日期：2022-05-11

基金项目：中国工程科技知识中心建设项目“农业专业知识服务系统”(CKCEST-2022-1-1)

作者简介：李一开，女，硕士研究生，研究方向为用户研究与知识服务。叶飒，女，硕士，助理研究员，研究方向为计算数学

*通信作者：寇远涛，男，博士，研究员，硕士生导师，研究方向为信息管理与信息系统、数字图书馆、知识管理与知识服务。E-mail：kouyuantao@caas.cn

国内搭建的具有代表性的农业知识服务系统是农业专业知识服务系统，提供“普惠＋专题＋定制”[1]的服务，其相关理论研究较为丰富，系统实践完善多层次多方位展开，当然，在用户交互层面有待进一步优化。

本文调研国内外知识服务系统，设计知识服务系统用户交互框架，依托知识服务系统中具有典型性且农业知识服务需求迫切的中国工程科技知识中心建设项目“农业专业知识服务系统”，实现其用户交互优化，填补领域研究空白，为今后农知系统用户交互的完善提供指导。

2 用户交互研究进展

2.1 理论研究

目前用户交互相关理论研究主要集中在对于概念的界定、影响因素和设计原则等方面。①概念：交互[2]划分为人机与人际交互两维度，LIU 和 SHRUM[3]提出，交互是点对点交流或群体交流互相影响，并作用于信息媒介和客体。②影响因素：2008 年网络用户信息交互行为，邓小咏等[4]首次提出并研究，冯钰[5]提出交互是用户获取信息资源最普遍行为，王晰巍等[6]认为用户信息需求和思想动机影响交互。用户交互受行为控制，行为受认知和习惯影响，认知和习惯则依赖于心理和动机。③设计原则：简单、安全性、重复数据的处理兼顾、有用性、可用性和正向反馈[7]。

2.2 技术支撑

用户交互技术，主要分为输入端与输出端，多元用户群体、用户情绪化设计，基于网络挖掘用户深层次需求等。①输入端交互基于眼动、面部信息、声音和手势感官等：利用眼动跟踪技术，考虑区分眼动的无意识和有意识[8]；智能终端收集目标用户的面部图像和声音信息，基于感官互动的阅读，通过手势交互获得用户意图。②多元用户群体的信息行为，考虑老年人特征[9]。③用户情绪化设计，针对痛点，优化信息传递，提升交互操作体验等一系列情感化、拟人化、人本化的手段正向引导、利用、缓解情绪。④基于网络的用户交互设计，以用户为中心的系统体系[10]；网络交互界面 3 种隐喻设计[11]：生活体验、角色设定和虚拟情境型；为网络用户[12]提供个性化自主交互式信息服务模式，伴随网络技术进步，用户服务理念重视，知识服务系统用户交互定能实现创新可持续发展。

2.3 实践应用

用户交互应用于商业和基础建设领域等，可借鉴其节点交互和评价，建立用户奖惩机制、增强社群认同感和优化 UI 界面等，完善知识服务系统的用户交互。①商业领域：海尔网络化 360 度用户交互体验模式[13]，用户主动利用云交互，参与从企划到营销的全价值链 360 度节点交互和评价，形成体验持续优化的闭环自运转系统；个性化的音乐推荐[14]，提高用户满意度与产品竞争力；知识付费平台建立用户奖惩机制，增强用户荣誉感和社群认同感，实现社群价值最大化。②基础建设领域：数字图书馆知识发现系统用户交互[15]，“资源、技术、服务和用户”四维一体系统服务；保证电网安全性的用户侧友好互动[16]；科学高效医疗服务体系[17]以医疗信息为基，用户为中心，智能感知、网络信息交互和大数据处理等技术为支撑，实现患者与医方（即医务工作者、医疗机构和设备多主体）互动；国外聚焦于探求社交媒体中患者行为特征[18]，制定在线医疗过程中医学生行为指南[19]；国内研究虚拟健康社区信息公开意愿的因素，医患双方知识交换效果[20]和评估用户知识贡献行为与贡献度[21]等；在教育领域，基于 5G+ 增强现实的人体解剖教学方法，在虚拟现实空间中构造人体模型，实现用户与虚拟物交互。

3 知识服务系统用户交互现状分析与框架设计

3.1 知识服务系统现状分析

基于上述用户交互理论研究，结合知识服务系统用户交互理论层面缺乏系统性总结，故而选取 PC 端和

移动端国内外典型知识服务系统，从资源、技术、服务层3方面，横向对比用户交互现状，为设计知识服务系统用户交互框架提供研究基础。

PC端：医药卫生健康知识服务系统、中国知网和WOS；移动端：道客阅读，现状分析如表1所示。

3.2 理论框架设计

根据上述知识服务系统现状分析、参考文献《大数据环境下农业知识服务协作体系探索与实践》[22]中的农业知识服务协作体系，并与科研团队讨论，笔者设计出理论框架，将知识服务系统用户交互分为人机交互与人际交互两部分（图1）。

3.2.1 人机交互

人机交互包括3个维度，资源层、技术层和服务层。

（1）资源层是指知识服务系统提供的信息资源维度，主要包括信息的准确性、相关性、及时性和多样性，信息来源、呈现和获取方式等。信息准确性，用户使用知识服务系统，获得资源与服务的精准反馈；相关性，提供尽可能详尽的相关信息资源，并按照相关度顺序排列；及时性，响应和更新速度快、实时满足科研探索等需求；多样性，形式多样，视频、音频和文字；来源多元，经专业筛选；呈现方式，图片、音频和视频直观简明，用户可获取更多信息，提高科研效率等；获取资源方式包含全文、链接和原文传递等，保护知识产权的同时便捷用户。

（2）技术层包含语义检索和隐私保护。语义化、智能化检索方式，推荐算法时考虑到用户隐私，使用隐私保护技术。为保护敏感和机密数据设计算法模型，对于用户隐私偏好分析，进行隐私声明，尊重用户的知情权，用户勾选信息被有效保护，在用户授权的情况下提供服务。

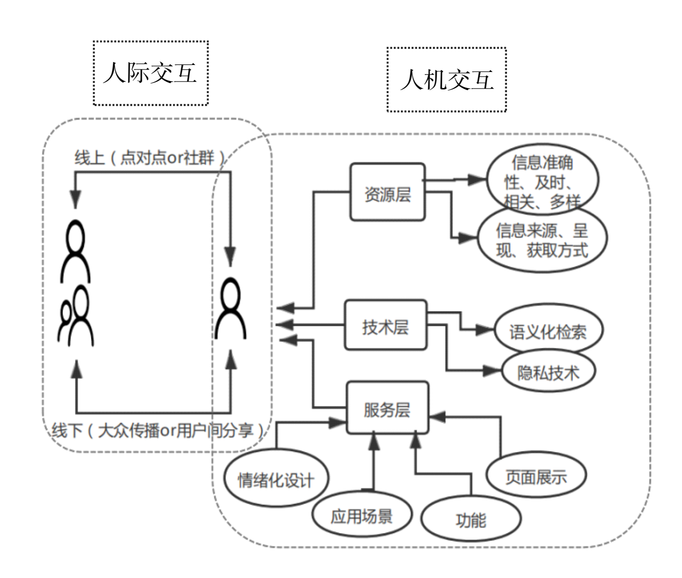


图1　知识服务系统用户交互图

Fig.1 User interaction diagram of knowledge service system

（3）服务层包括页面展示维度（视觉和听觉）、功能维度、应用场景以及情绪化设计的考量。

页面展示维度（视觉、听觉）：视觉层面，知识服务系统页面设计符合操作习惯和生理心理需求，包括一致性、准确性、合理性。①一致性。统一页面整体的风格色彩、字体大小、排列规律，符合知识服务系统科研人员用眼习惯。②准确性。准确传达知识服务系统设计者用意和用户操作需求，导航功能应以动画、文字等形式呈现，方便搜寻所需资源；同时用户使用

表1　知识服务系统比较

Table 1 Comparison of knowledge service systems

		PC端				移动端
		农知系统	医药卫生知识服务系统	中国知网	WOS	道客阅读
资源层		针对性和专业性		数据源全面且学术性强		易用性和普惠性
技术层		大数据与人工智能技术				
服务层	受众	专业性高端智库用户，科研院所和高校用户群，企业，政府部门		普惠性高端智库用户，科研院所和高校用户群，企业，政府部门		受众更广，准入门槛低
	功能	专业性和学术性				简约多样
	运营手段	社交媒体、直播平台、搜索引擎优化、短视频投放等多渠道		学界互推		临近毕业季宣传，职场红人推荐，活动激励

系统操作不便时，可建立反馈机制，如在线咨询。③合理性。知识服务系统的页面布局以及设置清晰合理、人性化，核心功能或内容尽可能调大字体或者加粗，多使用图片形式呈现，保护视力。听觉层面，清晰性，知识服务系统提供的视频音频资源，应保证语速适中或可倍速。

功能维度（感知的有用性和易用性）：感知有用性，使知识服务系统功能使用率高，如搜索功能；感知易用性，与知识服务用户易使用操作，符合科研人员及普通用户习惯，简明便捷。

应用场景维度包括知识服务系统使用时的时间状态、网络状态、地点状态、任务状态以及使用终端。①时间状态，多在工作时间；②网络状态，视频图片信息，用户更多在 WIFI 网络状态下浏览；③地点状态，在办公室、书房、教室和工作区域等效率较高的地方，使用移动端则多在交通工具上等环境；④任务状态，用户处于急需答案或时间充裕；使用终端，PC、APP 和微信小程序多应用场景。

情绪化设计，用户与知识服务系统交互时，产生情绪化诉求，针对痛点和需求，优化设计侧信息传递，便捷交互操作，将情绪正向引导、利用和缓解，从而达到优化体验等目的。

3.2.2 人际交互

人际交互包括线上和线下两种形式：①线上包括点对点（用户间的转发、分享），社群分享（包括直播）以及跨软件多平台（第三方）分享；②线下包括大众传播以及用户个体间交流，大众传播包括会议推广，个体间交流是指定期座谈会或用户间线下交流。

4 农业专业知识服务系统用户交互现状与优化

4.1 现 状

4.1.1 用户需求侧分析

本节从以及用户交互满意度（动态层面）和用户特征（静态层面）两方面对用户需求侧分析，用户特征分析采用百度统计图解的方法，用户交互满意度调研通过调查问卷方式进行。

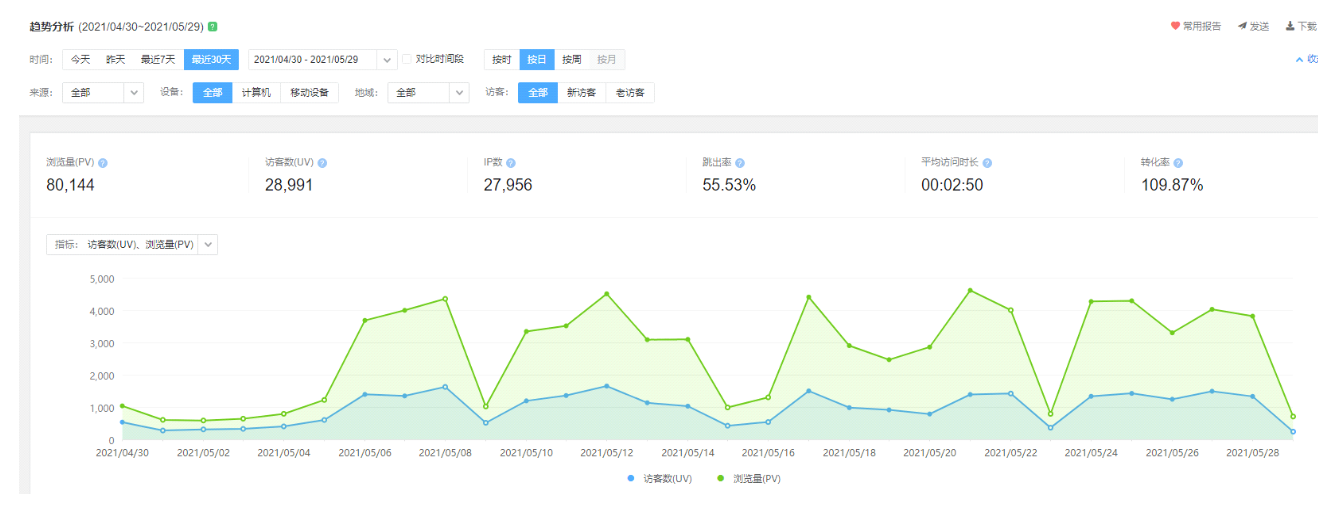
（1）用户交互情况调研。面向农知系统用户，根据 2.3.2 的知识服务系统用户交互框架设计问卷，采用问卷星发放调查问卷（https://www.wjx.cn/vm/eOH4IOq.aspx），调研使用者的真实需求以及操作偏好，分析农知系统用户交互下，用户获取利用信息资源与服务的整体情况、具体需求和问题，也为本文后续的农知系统用户交互的完善提供支撑。

调查问卷分为三大部分开展调查：一是用户对于农知系统人机交互的满意度；二是用户对于农知系统人际交互满意度；第三部分是建议，共计 16 题。本次调查回收有效问卷 80 份，调查样本符合农知系统主要受众人群分布，结果如下：①用户对于农知系统的整体使用感较为满意，总分为 3，总体满意度为 2.87；②人机交互层面，系统的页面展示满意度为 75%，有待优化提高，对于系统的响应和更新速度实时满足科研探索等需求、提供的音视频清晰度满意度为 100%，其他几项均为 87.5%；③人际交互层面，用户对于线上的满意度有待提高，满意度为 75%，线下满意度为 87.5%；④建议部分是继续完善审核审批流程、上线 AOP、多些内容等。

（2）用户特征分析。农知系统百度统计分析，选取 2021 年 4 月 30 日至 2021 年 5 月 29 日，30 天的数据进行趋势分析和访客分析，为优化农知系统用户交互提供系统支撑。

趋势分析分为按日和按时分析：按日分析（图 2），节假日周末休息时，浏览量和访问数下降，工作日浏览量访问数增加，平均访问时长为 2 分 50 秒，用户停留时间较长。跳出率为 55.53%，可能用户快速找到了所需信息或者未找到，迅速跳出；按时分析，6 点到 10 点，访问量增长，10 点以及 14 点达到峰值；工作时间浏览量和访问量较大，证明用户一般是在工作时间访问系统，即可在工作时间前实现信息资源的更新，用户可感知系统实时性。

访客分析：直接访问量较大，证明农知系统有固定的用户群体，用户使用较为稳定；大多数访客使用



* 数据来源：百度统计 - 趋势分析（baidu.com）

图 2　按日趋势分析

Fig.2 Daily trend analysis

PC 端访问；访客性别男性占比较大，高学历用户量大；新访客占比大，用户对于登录意识薄弱，页面设计可加强引导，访问一页的访客是总访客的一半多，访问时长 1~3 分钟占比为一半多，证明大多数访客有一定时间，处于认真访问阶段；工作时间使用较多，网络环境良好，一般是在办公场所的科研人员使用，根据访客的使用时间以及各模块信息的页面情况分析可得工作任务较多；可根据用户特征，从页面设置、信息等维度针对性的予以优化完善。

4.1.2　系统侧分析

根据知识服务系统用户交互，应用于农业知识服务系统，从资源层、技术层、服务层剖析人机交互与人际交互。

（1）资源层。农知系统资源信息由权威机构发布，准确真实；相关性：系统内部资源关联度有待提高，无法完全实现一站式检索等；及时性：更新及时；多样性：呈现形式多样，文字、图片和视频等；来源多元，收录中文期刊论文、外文期刊论文、OA 期刊论文、科技成果、农业专利、行业报告、科学数据和统计数据等资源；获取方式包含万方快链、全文链接和请求原文等。

（2）技术层。农知搜索语义化智能化不足，隐私保护技术欠缺以及浏览器兼容问题。①农知搜索语义化智能化不足：无法根据用户的 IP 或者登录等历史记录，给予用户关键词或者热词的提示；若无检索结果，缺乏可提示用户替换检索词或为用户提供相关检索词。②隐私保护技术欠缺，农知系统构建“用户画像”进行“精准推送”服务，缺少为用户提供不针对用户特征的选项或用户拒绝途径；缺乏系统主动对隐私行为与偏好分析，易陷入数据“可用性”和“私密性”的隐私悖论。③用户用不同浏览器查看或登录农知系统，显示效果应统一，但存在的浏览器兼容问题使得不同浏览器对同一段代码解析不同[23]，页面显示不同；浏览器使用不同的内核和处理思路：第一，浏览器版本越老，存在问题越多[24]；第二，浏览器不同，内核、标准和实现方式都存在差异[25]；第三，程序员设计代码不规范，使不兼容现象更凸显。

（3）服务层。从页面展示、功能维度和应用场景 3 方面对于农知系统服务层进行分析。①页面展示：首页信息过于丰富，页面过长，无相关动画导航，用户易失去耐心。②功能维度：功能互动性和用户参与度有待完善，用户登录后的“个人中心”页面功能较为单一。③应用场景：农业知库公众号和微信小程序，缺乏可识别农作物或者农作物病虫害等相关知识应用的小程序，方便用户操作等；线下，缺少农知系统交流研讨会和沙龙活动，把握用户需求。

4.2 优化设计

4.2.1 优化人机交互

（1）资源层。根据用户交互情况调研结果，系统的页面展示满意度为 75%，需完善农知系统信息资源的呈现方式和交互动线设计等，实现用户使用友好目标。实现内部资源整体联动，进入系统分为有明确需求用户和无目的用户，前者直接使用“农知搜索”或前往专题；后者首页为主要浏览动线。用户交互动线设计要遵循“互相关联跳转，系统整体联动”原则，浏览点击连续，提高知识曝光率。可根据关联专题内容或个性化推荐算法，搭建高粘性的交互动线。通过“弹窗”引导下一步交互内容，主动提供用户选择服务，首页设置“弹窗”新人福利，明确新用户交互操作。

（2）服务层。根据知识服务系统用户交互，对于农知系统服务层优化，分为页面展示、功能、应用场景和情绪化设计 4 方面（表 2），页面展示主要增加个人信息保护页面设计，功能层，增加场景、人设、用户成长以及情报服务、数据服务和产业专题，应用场景则多场景多终端（PC、APP 和微信小程序）完善升级，实现增加曝光度，情绪化设计则为操作层面人性化设置。

页面展示维度优化：在农知系统“版权声明”中设置“个人信息保护说明”（图 3），用户可点击查看，在网页端和移动端设置，用户登录或者个人信息内容更新后弹出“个人信息保护指引”，用户点击“我已阅

表 2 服务层优化示意图

Table 2 Schematic diagram of service layer optimization

服务层优化				
维度	页面展示	功能	应用场景	情绪化设计
新增	个人信息保护说明（已上线）	情报服务、数据服务、产业专题	多终端应用提升曝光率	操作层面优化



图 3 个人信息保护说明显示页面

Fig.3 Personal information protection instruction display page

读并同意以上条款”。

4.2.2 优化人际交互

农知系统的用户交互分为线上和线下。①线上，根据用户交互情况调研结果，线上的满意度较线下满意度而言，有更多提升空间有待提高，所以需加大对于线上人际交互的优化。参照“我的 CNKI”，建立“我的农知”页面；线上用户转发分享农知系统，提供相应奖励，如提高权限或获得情报服务和数据服务权限，对农知播栏目精细化打造，建立在线“农业交流社区”等。②增加线下会议开展，定期组织研讨交流会，分享交流沙龙活动等。

5 总结与展望

5.1 研究结论

用户交互，从用户端出发，实现用户侧使用友好，在大数据时代展现了强大的优势，也成为各行各业研究的热点，同时为知识服务系统提供人性化服务起到重要指导和支撑作用。构建知识服务系统用户交互体系，基于农业专业知识服务系统现状，实现优化，对于知识服务系统进一步增加用户粘性和实现人性化服务，具有一定借鉴意义和参考价值。

5.2 未来展望

本文提出了知识服务系统用户交互框架设计，具有一定的优势，利用调查问卷等方式对于平台用户交互情况分析，进而提出优化方案并实现，但是仍存在部分问题需要进一步研究和完善，具体如下：①技术层面有待优化。用户交互技术中的语义检索与隐私保护技术，对于用户使用的便捷性与感知隐私边界至关重要，本文对于农业专业知识服务系统优化的技术层面设计欠缺，在后续研究中需完善探究技术层，满足用户多元化、复杂化和实时化需求。②优化结果检验不足。系统优化方案提出并实现后，需专家学者进一步检验其完善效果，提出建设性建议，以更好的实现农知系统用户交互模式的全方位优化。

参考文献：

[1] 赵瑞雪, 李娇, 张洁, 等. 多场景农业专业知识服务系统构建研究[J]. 农业图书情报学报, 2020, 32(1): 4-11.
ZHAO R X, LI J, ZHANG J, et al. Research on the construction of multi-scenario agricultural professional knowledge service system[J]. Journal of agricultural library and information, 2020, 32(1): 4-11.

[2] HOFFMAN L, NOVAK P. Marketing in hypermedia computer - Mediated environments: Conceptual foundations[J]. Journal of marketing, 1996, 60(3): 50-68.

[3] LIU Y, SHRUM J. What is interactivity and is it always such a good thing? Implications of definition, person, and situation for the influence of interactivity on advertising effectiveness[J]. The journal of advertising, 2002, 31(4): 53-64.

[4] 邓小咏, 李晓红. 网络环境下的用户信息行为探析[J]. 情报科学, 2008, 26(12): 1810-1813.
DENG X Y, LI X H. Analysis of user information behavior in network environment[J]. Information science, 2008, 26(12): 1810-1813.

[5] 冯钰, 潘瑾. 基于人际交互视角的用户对医疗美容 APP 持续使用意愿影响因素研究[J]. 中国市场, 2021(15): 132-133, 138.
FENG Y, PAN J. A study on the influencing factors of users' willingness to continue using medical beauty APP based on the perspective of interpersonal interaction[J]. China market, 2021(15): 132-133, 138.

[6] 丁川芮. 交互视角下的问答社区用户信息行为研究[J]. 智库时代, 2018(7): 87-88.
DING C R. Research on user information behavior in question answering community from the perspective of interaction[J]. Think tank times, 2018(7): 87-88.

[7] 刘晔. 馆员间信息交互共享模式及其实现途径[J]. 情报科学, 2009(2): 210-212.
LIU Y. Information exchange and sharing mode among librarians and its realization approach[J]. Information science, 2009(2): 210-212.

[8] 秦林婵, 钟宁, 吕胜富, 等. Web 信息诉求与用户任务交互的眼动模式发现[J]. 广西师范大学学报(自然科学版), 2012(4): 35-40.
QIN L C, ZHONG N, LV S F, et al. Eye movement pattern discovery of web information appeal and user task interaction [J]. Journal of Guangxi normal university (natural science edition), 2012(4): 35-40.

[9] SHEN W, ZHOU X L. Research on the human-computer interaction mode designed for elderly users[C]. International conference on computer science & network technology, IEEE, 2016.

[10] 李宗民, 蔡小霞. 基于网络以用户为中心的交互式设计[J]. 机械工程师, 2005(12): 131-132.

LI Z M, CAI X X. User-centered interactive design based on network[J]. Mechanical engineer, 2005(12): 131-132.

[11] 孟沛, 王毅. 网络交互界面隐喻设计模式研究[J]. 装饰, 2011(3): 107-108.

MENG P, WANG Y. Research on metaphor design patterns of network interaction inter-face[J]. Decoration, 2011(3): 107-108.

[12] 蒋佳文, 朱萍, 张华铮. 基于网络用户的交互式信息服务模式[J]. 兰台世界, 2011(6): 25.

JIANG J W, ZHU P, ZHANG H Z. Interactive information service mode based on network users[J]. Lantai world, 2011(6): 25.

[13] 用户体验: 网络化时代的质量创新——海尔 360°用户交互体验模式的经验分析[J]. 宏观质量研究, 2014, 2(2): 63-73.

User experience: Quality innovation in the network era - An empirical analysis of Haier's 360° user interaction experience model[J]. Macro quality research, 2014, 2(2): 63-73.

[14] 辛煜辉. 音乐推荐系统中用户交互模式对用户满意度的影响研究[D]. 北京: 北京邮电大学, 2017.

XIN Y H. Research on the influence of user interaction mode on user satisfaction in music recommendation system[D]. Beijing: Beijing university of posts and telecommunications, 2017.

[15] 丁梦晓, 毕强, 张晗, 等. 数字图书馆知识发现系统用户交互优化研究[J]. 情报资料工作, 2018(4): 32-38.

DING M X, BI Q, ZHANG H, et al. Research on user interaction optimization of digital library knowledge discovery system[J]. Information and documentation services, 2018(4): 32-38.

[16] 陈刚, 杨晓梅, 王建明, 等. 用户侧友好互动探究[J]. 电网技术, 2019, 43(4): 1411-1420.

CHEN G, YANG X M, WANG J M, et al. Exploration on user-friendly interaction[J]. Power grid technology, 2019, 43(4): 1411-1420.

[17] 尹慧子, 张海涛, 马婷婷, 等. 智慧医疗情境下信息交互行为及拓扑结构研究[J]. 现代情报, 2020, 40(3): 137-147.

YIN H Z, ZHANG H T, MA T T, et al. Research on information interaction behavior and topological structure in smart medical context[J]. Modern intelligence, 2020, 40(3): 137-147.

[18] 杨欣谊, 朱恒民, 魏静, 等. 基于主题细分的社交网络用户间交互特征分析[J]. 情报杂志, 2021, 40(1): 178-183.

YANG X Y, ZHU H M, WEI J, et al. Analysis of interaction characteristics of social network users based on topic segmentation[J]. Journal of intelligence, 2021, 40(1): 178-183.

[19] ALLEJE M L, AUSTRIA B C, SHRESTHA P A. Social media etiquette in medicine[J]. British journal of hospital medicine, 2019, 80 (9):130-132.

[20] 范晓妞, 艾时钟. 在线医疗社区参与双方行为对知识交换效果影响的实证研究[J]. 情报杂志, 2016, 35(7): 173-178.

FAN X N, AI S Z. An empirical study on the influence of the behavior of both parties involved in online medical community on the effect of knowledge exchange[J]. Journal of intelligence, 2016, 35(7): 173-178.

[21] 孙悦, 张向先, 韩晓宏. 在线医疗社区知识贡献行为的关键影响因素识别与分析[J]. 图书情报工作, 2018, 62(11): 43-52.

SUN Y, ZHANG X X, HAN X H. Identification and analysis of key influencing factors of knowledge contribution behavior in online medical community[J]. Library and information work, 2018, 62(11): 43-52.

[22] 叶飒, 朱亮, 寇远涛, 等. 大数据环境下农业知识服务协作体系探索与实践[J]. 中国农业科技导报, 2021, 23(11): 81-87.

YE S, ZHU L, KOU Y T, et al. Exploration and practice of agricultural knowledge service collaboration system in big data environment[J]. China agricultural science and technology herald, 2021, 23 (11): 81-87.

[23] 屈建勤, 陈耀森. Web 应用浏览器兼容性的自动规范化方案[J]. 计算机系统应用, 2013, 22(12): 196-198, 187.

QU J Q, CHEN Y S. Automatic normalization scheme for browser compatibility of web application[J]. Computer system application, 2013, 22(12): 196-198, 187.

[24] 杨玉梅. 浏览器 CSS 兼容问题探究[J]. 计算机与现代化, 2013(7): 220-223.

YANG Y M. Exploration on browser CSS compatibility[J]. Computer and modernization, 2013(7): 220-223.

[25] 叶良艳. CSS 的浏览器兼容性研究[J]. 计算机光盘软件与应用,

2014, 17(9): 103-104.
YE L Y. Research on browser compatibility of CSS[J]. Computer CD-ROM software and application, 2014, 17(9): 103-104.

User Interaction Mode of Agricultural Knowledge Service System

LI Yikai, YE Sa, KOU Yuantao*
(Agricultural Information Institute of Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081)

Abstract: [Purpose/Significance] In the era of big data, people are flooded with massive information, and problems such as knowledge anxiety, adjustment of resource demand structure, and desire for high-quality information follow one after another. From the perspective of technical support, user interaction is rarely explored, but it is indispensable. The application in the field of infrastructure construction and business is relatively complete, but the user interaction of the knowledge service system is still insufficient: at the theoretical research level, there is a lack of summary of theoretical methods and systematic framework design; at the application practice level, there is a lack of systematic guidance. [Method/Process] The agricultural professional knowledge service system has relatively complete and representative user interaction, a large user base, and a high degree of retention, which is worthy of study, but it has certain shortcomings. The research on user interaction of agricultural knowledge system in this paper is mainly divided into the following three aspects. First, by sorting out the research status of user interaction at home and abroad, the user interaction framework of knowledge service system, namely human-computer interaction and interpersonal interaction, constitutes the basic research framework of this research. Second, based on this, using questionnaires and Baidu statistics this paper investigates the user demand of the agricultural professional knowledge service system, and at the same time analyzes the current situation and deficiencies of the system's supply resources, technologies and service layers. Third, this paper proposes an agricultural professional knowledge service system. The user interaction optimization plan starts from the human-computer interaction and interpersonal interaction dimensions of user interaction, analyzes and optimizes the resources, technologies and service layers of the agricultural knowledge system, realizes the friendly interaction of the system, improves the interaction incentive system, and builds a strong interactive knowledge chain community. [Results/Conclusions] The user interaction frame-work of the knowledge service system is designed, and based on this, we analyzed the current situation of user interaction in the agricultural knowledge system, and realized system optimization. The system can better stimulate user needs and understand user needs for the agricultural knowledge system, innovate functions, and provide high-quality personalized services, maintain the attractiveness and participation stickiness of users, benefit more user groups, and play a guiding role in the realization of system upgrades. Due to the lack of relevant knowledge of algorithm technology and lack of technical design for the optimization of agricultural professional knowledge service system, we need to explore the technical layer in the follow-up research; after the system optimization plan is proposed and implemented, experts and scholars need to further test its improvement effect, and propose construction to better realize the all-round optimization of the user interaction of the agricultural knowledge system.

Keywords: agricultural knowledge service system; user interaction; privacy protection; questionnaire survey